

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06098096 A**

(43) Date of publication of application: **08.04.94**

(51) Int. Cl.

H04N 1/04
G06F 15/64

(21) Application number: **04270959**

(22) Date of filing: **14.09.92**

(71) Applicant: **SMK CORP**

(72) Inventor: **OGIWARA MASAO**
ISHIHARA HIROYUKI

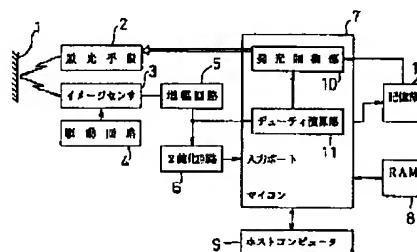
(54) **OPTICAL READER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical reader capable of performing shading correction with high accuracy regardless of the dispersion of the characteristic of a light emitting element.

CONSTITUTION: This reader is provided with a light emission control part 10 which controls the light emission of each light emitting element of a light irradiation means 2 arranged in line shape periodically by individual duty, respectively, a duty calculation part 11 which inputs the output signal of each light receiving element of an image sensor 3 reading the blank part of a read object and calculates the duty to keep the dispersion of the signal within a prescribed range, and a storage part 12 which stores calculated duty and provides it to the light emission control part 10.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-98096

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/04	1 0 1	7251-5C		
G 0 6 F 15/64	3 2 5 G	9073-5L		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-270959

(22)出願日 平成4年(1992)9月14日

(71)出願人 000102500

エスエムケイ株式会社

東京都品川区戸越6丁目5番5号

(72)発明者 荻原 政夫

富山県婦負郡八尾町保内1-1 エスエム

ケイ株式会社富山事業所内

(72)発明者 石原 裕之

富山県婦負郡八尾町保内1-1 エスエム

ケイ株式会社富山事業所内

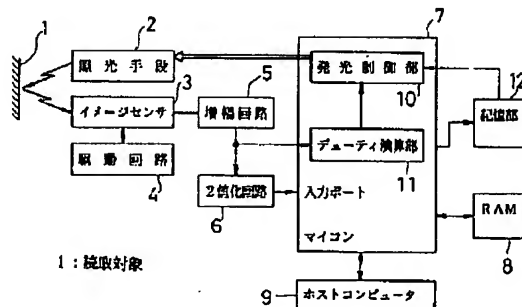
(74)代理人 弁理士 田中 雅雄

(54)【発明の名称】 光学式読取装置

(57)【要約】

【目的】 発光素子の特性のばらつきに関係なく、精度のよいシェーディング補正を行うことができる光学式読取装置を得る。

【構成】 照光手段のライン状に配列された各発光素子の発光を、それぞれ個別のデューティで周期的に制御する発光制御部と、読取対象の無地の部分を読み取ったイメージセンサの各受光素子の出力信号を入力して、そのばらつきを予め定められた範囲内に収めるための前記デューティを計算するデューティ演算部と、算出されたデューティを記憶して、それを発光制御部に提供する記憶部とを設けた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光素子がライン状に配置された照光手段より読取対象に光を照射し、その反射光の強弱パターンを複数の受光素子がライン状に配置されたイメージセンサで読み取り、前記イメージセンサの出力信号の認識処理を行って所定の情報コードを出力する光学式読取装置において、前記照光手段の各発光素子の発光を、それぞれ個別のデューティで周期的に制御する発光制御部と、前記読取対象の無地の部分を読み取った前記イメージセンサの各受光素子からの信号のばらつきを、
10 予め定められた範囲内に収めるための前記デューティを計算するデューティ演算部と、前記デューティ演算部で算出されたデューティを記憶し、それを前記発光制御部に提供する記憶部とを設けたことを特徴とする光学式読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、照光手段より読取対象に光を照射して、反射光の強弱パターンをイメージセンサで読み取り、その出力信号の認識処理を行って所定の情報コードを出力する光学式読取装置に関するものである。
20

【0002】

【従来の技術】図6は、例えば従来の光学式読取装置の一例としてのバーコードリーダの構成を示すブロック図である。図において、1はバーコードが印刷された読取対象であり、2はライン配置された複数の発光素子を備えてその読取対象1に光を照射する照光手段である。なおこの発光素子としては、例えばLED（発光ダイオード）等が用いられている。3はライン配置された複数の受光素子を備えて、前記照光手段2より読取対象1に照射された光の反射光の強弱パターンを読み取るイメージセンサであり、その受光素子としては、例えばCCD（電荷結合素子）等が用いられている。4はこのイメージセンサ3に駆動パルスを供給して、それを周期的に駆動する駆動回路である。
30

【0003】5はイメージセンサ3より出力される信号を増幅する増幅回路であり、6はこの増幅回路5にて増幅された信号を所定のスレッシュホールドレベルによって2値化する2値化回路である。7はこの2値化されたイメージセンサ3の出力信号をソフトウェア的に認識処理し*
40

$$R_0 < R_1 < R_2 < R_3 < R_4 > R_5 > R_6 > R_7 > R_8 \cdots \cdots (1)$$

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の光学式読取装置は以上のように発光素子の配列ピッチやそれぞれの電流制限抵抗の値を変化させてシェーディング補正を行っているが、発光素子の特性は個々にばらつくものであり、そのばらつきによる発光量の変化の影響で、シェーディングを高い精度で補正することは困難であるという問題点があった。

2

*て所定の情報コードを出力するマイクロコンピュータ（以下マイコンという）であり、8はこのマイコン7がその処理に用いるプログラムやデータが格納されるRAM（ランダム・アクセス・メモリ）である。9は前記マイコン7が接続されているホストコンピュータである。

【0004】次に動作について説明する。まず、照光手段2及びイメージセンサ3を読取対象1に近づけて照光手段2より光を照射する。この光は読取対象1に印刷されたバーコードに対応して反射され、その反射光の強弱パターンが駆動回路4にて周期駆動されるイメージセンサ3によって読み取られる。このイメージセンサ3の出力信号は増幅回路5に送られて増幅され、更に2値化回路6で2値化されてマイコン7の入力ポートに入力される。マイコン7はこの2値化されたイメージセンサ3の出力信号をソフトウェア的に認識処理して所定の情報コードに変換し、それをホストコンピュータ9に転送する。

【0005】ここで、照光手段2は前述のように、ライン配列された複数の発光素子より読取対象1に光を照射しているため、読取対象1の両サイドは中心部より光量が少くなるため、イメージセンサ3の各受光素子の出力信号レベルもそれに対応した不均一なものとなり、その差があまり大きくなると2値化回路6による2値化処理等に悪影響を及ぼすこととなる。そのため、これまでは以下のような方法でシェーディングの補正を行っていた。

【0006】即ち、その第1の方法は、発光素子の配列を照光手段2の中心部では疎にし、両サイドにゆくに從って密にしてゆくものである。図7はその一例を示す構成図で、図中、 $d_0 \sim d_8$ がその発光素子としてのLEDである。このように各LED $d_0 \sim d_8$ の配列ピッチを変えることによって両サイドは増光されて中心部が減光されるため、読取対象1の照光はより均一なものとなる。また、第2の方法は、各発光素子の電流制限抵抗の値を、中心部で高く、両サイドにゆくに從って低くしてゆくものである。図8はその一例を示すものであり、図中、 $R_0 \sim R_8$ は各LED $d_0 \sim d_8$ のそれぞれに接続された電流制限抵抗で、その値を次に示す式（1）の關係にすることによって各LED $d_0 \sim d_8$ に流れる電流が調整され、読取対象1はより均一に照光される。
50

【0007】

【0009】この発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、発光素子の特性のばらつきに関係なく、精度よくシェーディングの補正が行える光学式読取装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光学式読取装置は、照光手段のライン状に配列された各発光素子の発光を、それぞれ個々のデューティで周期的に制御す

3

る発光制御部、読取対象の無地の部分を読み取ったイメージセンサの各受光素子の出力信号が入力されて、そのばらつきを予め定められた範囲内に収めるための前記デューティを計算するデューティ演算部、及び算出されたデューティを記憶して、それを発光制御部に提供する記憶部を設けたものである。

【0011】

【作用】この発明における発光制御部は、デューティ演算部が、読取対象の無地の部分を読み取ったイメージセンサの各受光素子の出力する信号より算出して記憶部に格納した各受光素子の出力信号のばらつきを予め定められた範囲内に収めるためのデューティを、記憶部より読み込んで各発光素子の発光をそのデューティに基づいて個別に周期制御することにより、発光素子の特性のはばらつきに影響されることなく、高い精度でデューティング補正を行うことができる光学式読取装置を実現する。

【0012】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1はバーコードリーダに適用した場合のこの発明の一実施例を示す構成図である。図において、1は読取対象、2は照光手段、3はイメージセンサ、4は駆動回路、5は増幅回路、6は2値化回路、7はマイコン、8はRAM、9はホストコンピュータであり、図5に同一符号を付した従来のそれらと同一、或いは相当部分であるため詳細な説明は省略する。

【0013】また、10は前記照光手段2の各発光素子の発光をそれぞれ個別のデューティで周期的に制御する発光制御部である。11は前記読取対象1の無地の部分を読み取ったイメージセンサ3からの信号を増幅回路5よりアナログ信号のまま取り込んでA/D変換し、当該信号のばらつきを予め定められた範囲内に収めるためのデューティ（発光時間）を計算するデューティ演算部である。この場合、これら発光制御部10及びデューティ演算部11は、マイコン7のプログラムによってソフトウェア的に実現されている。12はこのデューティ演算部11によって算出されたデューティを記憶して、それを発光制御部10に提供する記憶部であり、例えばE²PROM（電気書換型読取専用メモリ）が用いられる。

【0014】また、この実施例における前記照光手段2の内部構成を図2に示す。発光素子としてのLED_{d0}～LED_{d8}にはそれぞれトランジスタによるスイッチS₀～S₈が接続されており、各スイッチS₀～S₈は発光制御部10からの制御信号によって個別にオン・オフされ、各LED_{d0}～LED_{d8}への通電を制御している。

【0015】次に動作について説明する。ここで、図3はこの実施例におけるシェーディング補正の処理の流れ

4

を示すフローチャートである。まず、ステップST1にて各LED_{d0}～LED_{d8}の1駆動周期中の発光時間L_i（i=0～8）に当該駆動周期である“T”が初期設定される。次にステップST2のモード値（MOD）の検査によって処理はステップST3に進み、各LED_{d0}～LED_{d8}はこの設定された発光時間L_iによる発光制御が発光制御部10によって実施される。

【0016】次いで、処理はステップST2に戻されてモード値が再度検査され、処理はステップST4に進んで、イメージセンサ3が無地の読取対象1から読み取った信号が増幅回路5で増幅され、デューティ演算部11に取り込まれてA/D変換される。その後、処理はステップST2に戻ってもう一度モード値の検査が行われ、ステップST5に処理が進む。なお、上記ステップST2ではモード値がインクリメントされてから検査が実行される。

【0017】ここで、図5は以下に実行される処理の原理を示す波形図である。デューティ演算部11はステップST5において、取り込んだ1ライン分の読取データの平均値Mを計算し、ステップST6で1ライン分の読取データを照光手段2の各LED_{d0}～LED_{d8}に対応した区間T₀～T₈に分割して、各々の区間T_i（i=0～8）毎の平均値M_iを算出する。次に、ステップST7で読み込まれた1ライン分のデータ中の最も暗いものを選択してそれをM_mとする。この場合、当該データは暗いものほど高い電圧として出力されるため、このM_mはそれらの最高値である。

【0018】次にステップST8でiを“0”にして処理をステップST9に進め、各区間毎の平均値M_iが、全体の平均値Mの両側に定められている補正終了範囲の上限値V_tと下限値V_bの間に入っているか否かの検定を行う。この検定は、ステップST10でiをインクリメントしながら各区間毎の平均値M_iの全てについて処理されたことが検出されるまで繰り返される。その間に前記上限値V_tと下限値V_bの間に入らないものが検出されると、処理はステップST11に進んで再度iが“0”にクリアされる。

【0019】次いでステップST12において、区間毎に平均値M_iと全体の平均値Mとが比較され、M_iがM以上であればステップST13で発光時間L_iに周期Tが設定され、M_iがM未満であればステップST14で以下に示す式（2）によって計算された時間が設定される。

【0020】

【式1】

$$L_i = \left(1 - \frac{M - M_i}{M_m - M_i}\right) \times T \quad \dots \dots \dots (2)$$

5

この処理は、ステップST15で i をインクリメントしながら各区間毎の平均値 M_i の全てについて実行されたことが検出されるまで繰り返される。全区間についての処理が終了するとステップST16にてモード値のクリアが行われ、処理がステップST2に戻される。これによって、新たな発光時間 L_i によるLED $d_0 \sim d_8$ の発光制御、及びイメージセンサ3の読取データの読み込みが行われ、ステップST5以下の処理が繰り返される。

【0021】その結果、ステップST10にて全区間で区間毎の平均値 M_i が補正終了範囲の上限値 V_t と下限値 V_b の間に入ったことが検出されると、デューティ演算部11はステップST17において、算出された各発光時間 $L_0 \sim L_8$ を記憶部12に送ってストアし、全ての処理を終了する。

【0022】以降、発光制御部10はこの記憶部12にてストアされた発光時間 $L_0 \sim L_8$ に基づくデューティで、照光手段2の各LED $d_0 \sim d_8$ の発光を個別に周期制御すれば、読取対象1をほぼ均一に照光することが可能となる。

【0023】なお、上記実施例では、発光制御部10とデューティ演算部11をマイコン7内にソフトウェア的に実現したものを示したが、それらをマイコン7の外にハードウェア的に実現してもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

【0024】また、上記実施例ではバーコードリーダに適用した場合について述べたが、OCR（光学式文字読取装置）や、イメージスキャナ等に適用することも可能である。

【0025】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、読取対

6

象の無地の部分を読み取ったイメージセンサの各受光素子からの信号より、各受光素子の出力する信号のばらつきを予め定められた範囲内に収めるためのデューティを算出して記憶部に格納しておき、各発光素子の発光を当該デューティに基づいて周期的に個別に制御するように構成したので、発光素子の特性のばらつきに影響されことなく、高い精度でシェーディングを補正することができる光学式読取装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による光学式読取装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】上記実施例における照光手段の内部構成を示す回路図である。

【図3】上記実施例におけるシェーディング補正の処理の流れの前半部を示すフローチャートである。

【図4】同上の後半部を示すフローチャート図である。

【図5】上記実施例におけるシェーディング補正の原理を示す波形図である。

【図6】従来の光学式読取装置を示すブロック図である。

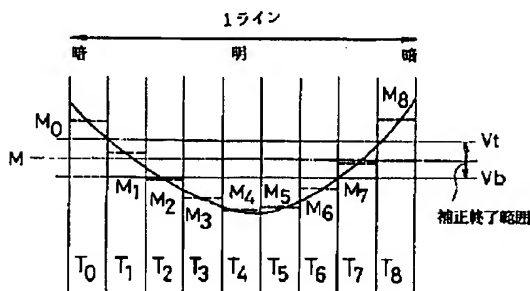
【図7】従来のシェーディング補正の一例を示す構成図である。

【図8】従来のシェーディング補正の他の例を示す回路図である。

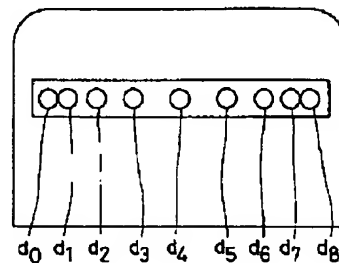
【符号の説明】

- 1 読取対象
- 2 照光手段
- 3 イメージセンサ
- 10 発光制御部
- 11 デューティ演算部
- 12 記憶部

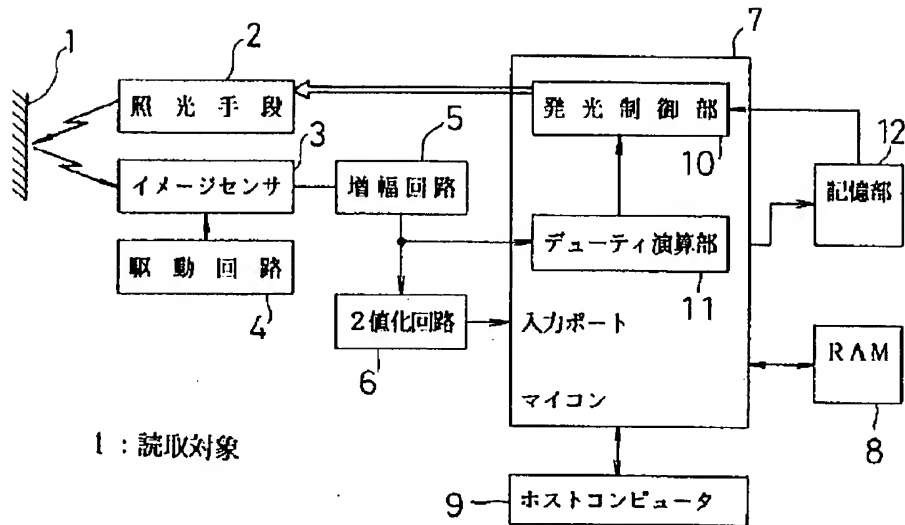
【図5】



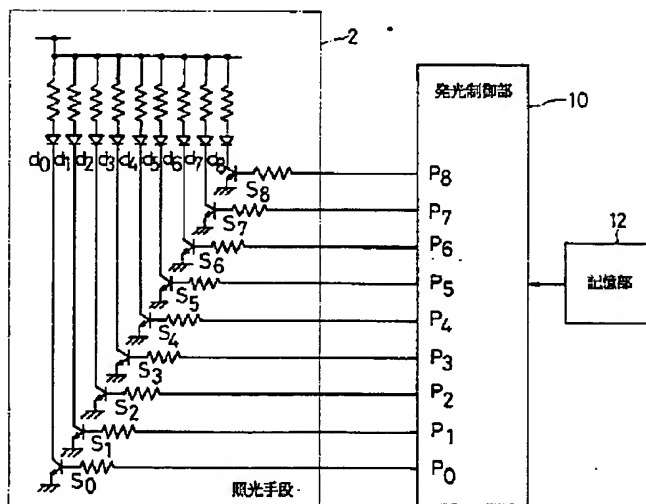
【図7】



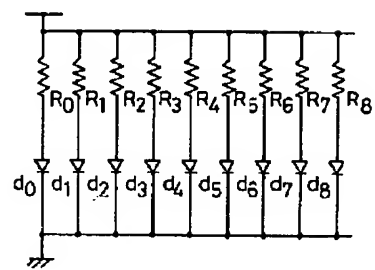
【図1】



【図2】

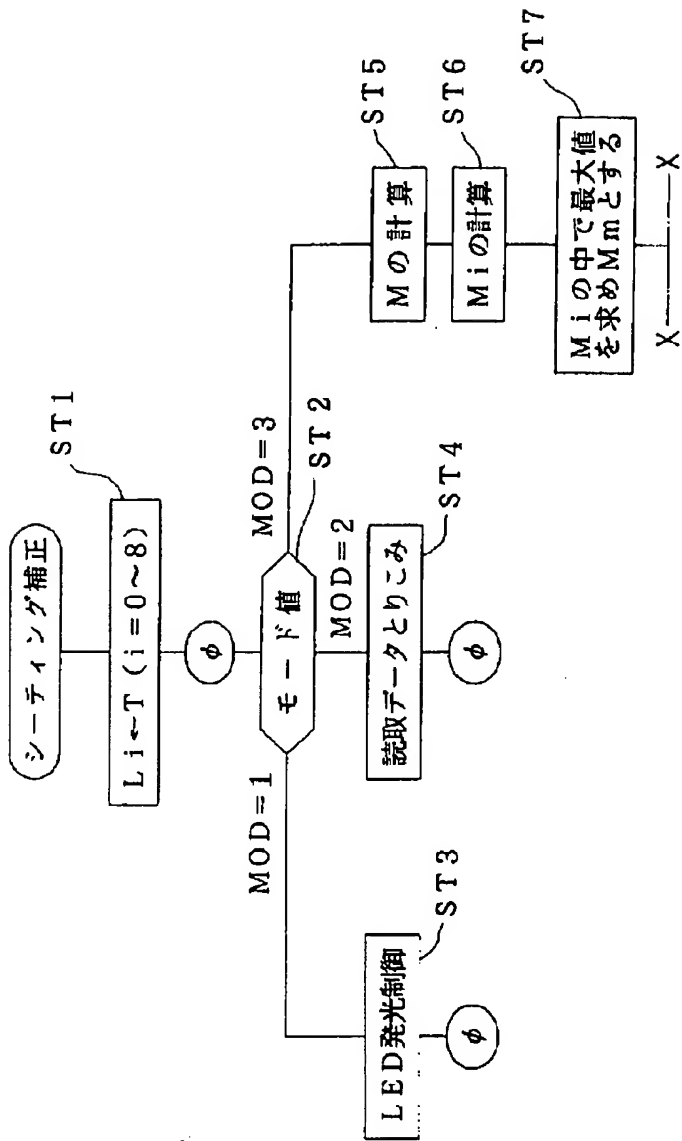


【図8】

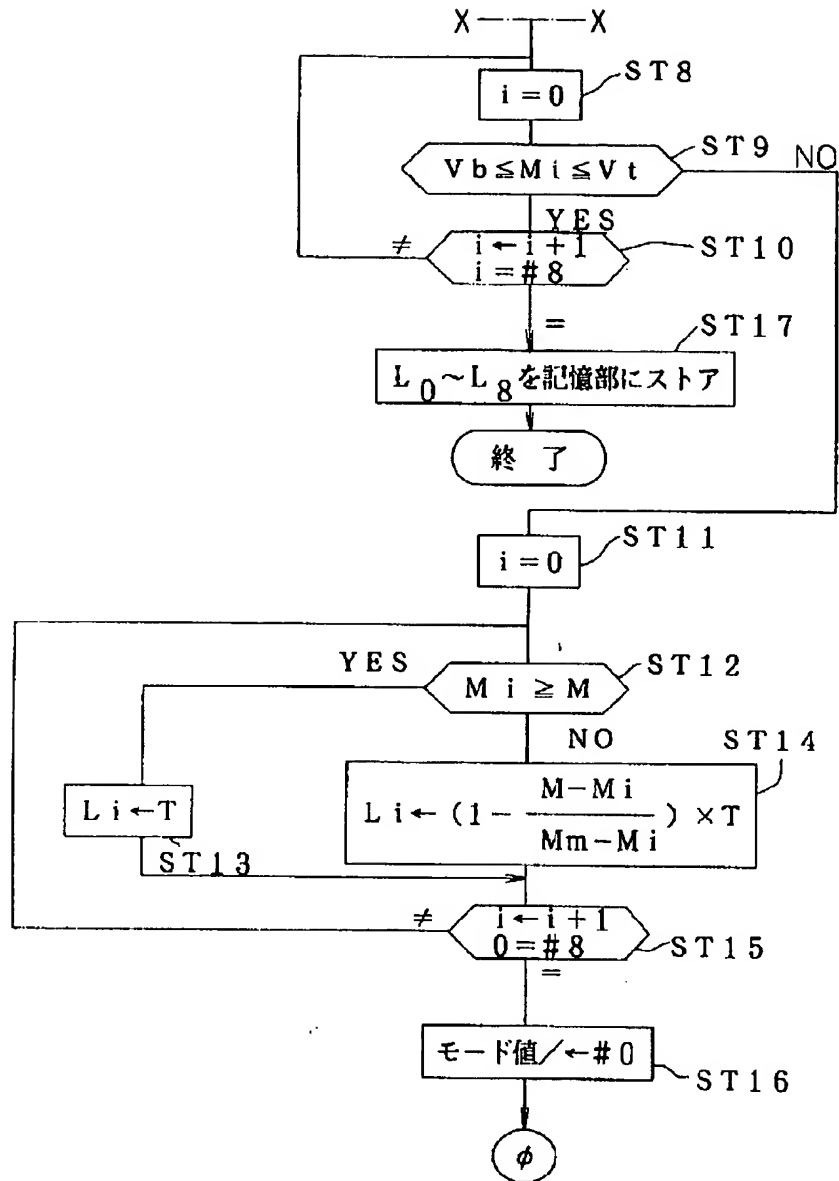


(6)

【図3】



【図4】



【図6】

